

DOI: 10.22092/irm.2026.370500



نامه علمی

تاریخ دریافت ۱۴۰۴/۰۶/۰۵
تاریخ پذیرش ۱۴۰۴/۱۱/۲۵

بررسی تهدیدهای زیستی و غیرزیستی درختان کهن سال ثبت آثار ملی

محمد رضا نعمت‌الهی^{۱*}، مرضیه معتمدی^۲ و زهرا دوستی^۳

چکیده

درختان کهن‌سال، سرمایه‌های زنده طبیعت هستند که شرایط متفاوت اقلیمی را پشت سر گذاشته‌اند و از این نظر اهمیت دارند. این درختان، گنجینه ژنتیکی طبیعت هستند. برای حفظ این آثار ارزشمند فرهنگی و تاریخی، ثبت آن‌ها در دستور کار سازمان میراث فرهنگی و گردشگری قرار گرفته است. این در حالی است که این درختان در گذر زمان در معرض عوامل تهدیدکننده قرار گرفته‌اند. در این پژوهش نقش عوامل مختلف تهدیدکننده انسانی، محیطی و آفات و بیماری‌های گیاهی روی درختان کهن‌سال چنار و توت ثبت‌شده در فهرست آثار طبیعی ملی کشور در منطقه لنجان اصفهان بررسی شد. با توجه به مشکلات احصاء‌شده و با هدف حفظ و نگهداری این درختان ثبت‌شده در فهرست طبیعی ملی کشور، مدیریت صحیح شامل اصلاح شرایط خاک و ریشه، تغذیه هدفمند، بایش منظم، مبارزه با آفات و بیماری‌ها (حشرات چوب‌خوار و پوست‌خوار، بیماری‌های پوسیدگی طوقه و شانکر تنه)، استفاده از روش‌های نوین در ترمیم تنه و آموزش مردم و مسئولان ضروری است.

واژه‌های کلیدی: چنار، توت، مدیریت، آفات و بیماری‌ها، میراث طبیعی ملی

Biotic and abiotic threats to long-lived trees registered as national monuments

M.R. Nematollahi^{*1}, M. Motamedi², Z. Dustiy³

Abstract

Long-lived trees are irreplaceable living assets of nature and are of particular importance because they have survived diverse climatic fluctuations and environmental stresses over long periods of time. These trees represent a valuable genetic reservoir and constitute a natural heritage of ecological, cultural, and historical significance. In order to protect and conserve these remarkable natural monuments, their official registration has been placed on the agenda of the Cultural Heritage, Handicrafts, and Tourism Organization of Iran. Nevertheless, despite their protected status, many of these trees have gradually been exposed to a range of threats. In the present study, the impacts of various human pressures, environmental factors, and plant pests and diseases on registered long-lived plane and mulberry trees listed in the National Natural Heritage of Iran, located in Lenjan County of Isfahan Province, were examined. Considering the identified challenges, and in order to ensure the preservation and maintenance of these ancient trees, appropriate management strategies are essential. These include improving soil and root conditions, implementing targeted nutrition programs, conducting regular monitoring, controlling pests and diseases—particularly wood-boring insects, bark beetles, crown rot, and trunk canker—applying modern trunk repair methods, and enhancing public and institutional awareness through education.

Keywords: Plane, mulberry, management, pests and diseases, national natural heritage.

۱- نویسنده مسئول، دانشیار پژوهش، بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران، پست الکترونیک: nematollahi.mr@gmail.com

۲- کارشناس پژوهش، بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران
۳- کارشناس پژوهش، بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران

1*- Corresponding author, Associate Professor, Plant Protection Research Department, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Isfahan, Iran, E-mail: nematollahi.mr@gmail.com

2- Research Expert, Plant Protection Research Department, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Isfahan, Iran.

3- Research Expert, Plant Protection Research Department, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Isfahan, Iran.



● مقدمه

حفاظت از جنگل و ذخایر ژنتیکی آن، امروزه از مهم‌ترین دغدغه‌های مطرح در منابع طبیعی است. از آنجایی که درختان کهن‌سال، طی زندگی طولانی خود در برابر انواع تنش‌های محیط‌زیستی، پایداری نشان داده‌اند، شناسایی، حفظ و تکثیر این درختان به‌عنوان مهم‌ترین ذخایر ژنتیکی هر کشور بسیار ارزشمند و مهم است. هرچند مردم ایران با توجه به عقاید مذهبی خود، وجود چنین درختانی را مقدس می‌شمارند، اما، اقدامات سهوی یا نادانسته و از روی جهل برخی از افراد، با هدف مبارزه با خرافه‌پرستی سبب شده است، ادامه حیات این درختان به خطر بیفتد و شاید در آینده منجر به حذف کامل این ذخایر ژنتیکی ارزشمند شود (خوشنویس و همکاران، ۱۳۹۶). ارزش مادی یک درخت ۲۰ ساله در شرایط فعلی در فضای سبز شهرهای کشور، حدود ۲۵ تا ۳۰ میلیون تومان برآورد می‌شود. بنابراین، از لحاظ قدمت و هزینه‌های مالی، خشک شدن هر یک از این درختان، هزینه پنهان میلیاردری را به شهرها تحمیل می‌کند (مجیدی و همکاران، ۱۳۹۸). برخی از درختان کهن‌سال به دلیل قدمت زیادشان مورد توجه و احترام قرار می‌گیرند. این درختان ممکن است به دلیل ویژگی‌های طبیعی، تاریخی یا فرهنگی خاص، در فهرست میراث ملی طبیعی کشور ثبت شوند (خوشنویس و همکاران، ۱۳۹۶). در بین درختان کهن‌سال شناسایی شده در ایران، چنار بیشترین فراوانی را دارد (خوشنویس و همکاران، ۱۴۰۳). درختانی

که در فهرست ملی ثبت می‌شوند، معمولاً از سن دیرزیستی عبور کرده و وارد دوره کهن‌سالی شده‌اند. در این دوران، غالباً با پدیده درون‌پوسیدگی مواجه می‌شوند. سن دیرزیستی بین گونه‌های مختلف درختان و حتی در یک گونه در رویشگاه‌های مختلف متفاوت است (خوشنویس و همکاران، ۱۳۹۶). از روزگاران پیشین، مردم ایران به علت قدمت و کهن‌سالی این درختان به آن‌ها احترام می‌گذاشته و حتی به آن‌ها دخیل می‌بسته‌اند. از همین روست که قطع و حذف این درختان در این مناطق، حساسیت‌های زیادی را برمی‌انگیزد و باید برای ماندگاری آن‌ها تلاش نمود. یکی از اقدامات ارزشمند در این رابطه، ثبت آن‌ها در فهرست میراث طبیعی ملی کشور است. متأسفانه این میراث ارزشمند در گذر زمان، در معرض عوامل محدودکننده انسانی، محیطی و آفات و بیماری‌های گیاهی قرار گرفته‌اند. در این پژوهش، وضعیت رشدی و مشکلات درختان کهن‌سال چنار و توت در منطقه لنجان، ثبت شده در فهرست طبیعی ملی کشور، بررسی شد. درخت چنار معمولی ایران با نام علمی *Platanus orientalis* از خانواده *Platanaceae* است. گونه‌های مختلفی از درختان چنار، تقریباً در تمام مناطق جهان وجود دارند و به خوبی خود را با شرایط مختلف آب‌وهوایی تطبیق می‌دهند. چنار به علت داشتن ریشه‌های بسیار قوی و عمیق در خاک‌های به نسبت ریزبافت و عمیق آبرفتی با رطوبت متعادل و زهکشی مناسب به خوبی رشد می‌کند (متینی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۸). درخت توت با نام علمی *Morus alba* از خانواده *Moraceae*، یک درخت قدیمی در اکثر کشورهای جهان است.

این درخت مقاوم و کم‌نیاز در بیشتر مناطق جهان رشد می‌کند و حتی می‌تواند به ارتفاع ۲۵ متری برسد. بعضی از درختان توت، فقط گل‌های نر تولید می‌کنند، بنابراین میوه نمی‌آورند (اشکان و همکاران، ۱۳۹۱)، از این نوع از درخت توت، به‌عنوان یک درخت زینتی سایه‌دار بسیار مناسب استفاده می‌شود.

● اقدامات و یافته‌ها

در این تحقیق طی بازدیدهای میدانی، وضعیت درختان چنار و توت کهن‌سال واقع در منطقه لنجان، ثبت شده در فهرست طبیعی ملی کشور، بررسی شد. درختان بررسی شده عبارت بودند از: درختان چنار کهن‌سال واقع در روستاهای خوشئویه و همام در شهر باغ‌بهداران، پیرچنار کله‌مسیح واقع در شهر زاینده‌رود و یک درخت توت کهن‌سال واقع در شهر چرمهین (شکل ۱).

مختصات جغرافیایی درختان بررسی شده، ثبت و مشخصه‌های زیستی آن‌ها از اداره کل میراث فرهنگی، گردشگری و صنایع دستی شهرستان لنجان اخذ شد. موقعیت هر یک از این درختان روی نقشه همراه با مختصات جغرافیایی در شکل ۲ و مشخصه‌های زیستی آن‌ها در جدول ۱ ارائه شده است. نمونه‌های خسارت دیده درختان به واسطه آفات و بیماری‌های گیاهی، جمع‌آوری و به آزمایشگاه مرکز تحقیقات منتقل شد. علائم خسارت به تفکیک آفات و بیماری‌ها در آزمایشگاه، بررسی شد و نمونه‌های آلوده قارچی به منظور تشخیص عامل، کشت داده شدند. در مجموع، مشکلات زیر در درختان کهن‌سال یادشده مشاهده و بررسی شد.

الف) نامشخص بودن سن درختان: با وجود



شکل ۱- درختان کهن‌سال مورد بررسی: الف) درخت چنار روستای همام، ب) درخت چنار روستای خوشئویه، ج) درخت چنار محله کله‌مسیح، د) درخت توت شهر چرمهین

مشکلات زنجیره‌وار را در درختان ایجاد می‌کند. طبق شرایط موجود در محل رشد این درختان کهن‌سال، به‌ویژه عدم تخصیص فضای کافی برای رشد (موضوع بند ۲)، مشکلاتی مانند کاهش جذب عناصر، کاهش جذب آب، کاهش رشد عمومی درخت و سرخشکیدگی درختان به‌خوبی مشهود بود.

د) مشکلات تغذیه‌ای: معمولاً تغذیه درختان کهن‌سال با استفاده از کودهای مختلف مورد غفلت قرار می‌گیرد و این امر به‌نوبه خود، رشد و سلامت آن‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد. اکثر درختان کهن‌سال مورد بررسی دچار عارضه کلروز بودند (شکل ۳ د). در این عارضه، درحالی‌که رگبرگ‌ها سبز هستند، بین رگبرگ‌ها زرد می‌شود. در شرایط کمبود آهن شدید حتی برگ‌ها سفید می‌شوند و خزان می‌کنند. علاوه‌براین عدم تغذیه درختان، یا استفاده غیراصولی از کودهای شیمیایی، سبب ضعف و حساسیت آن‌ها نسبت به سایر تنش‌های زیستی و غیرزیستی می‌شود.

ثبت این درختان در فهرست ملی میراث کشور، متأسفانه سن آن‌ها تنها بر مبنای اطلاعات محلی برآورد شده است (شکل ۳ الف). به‌عنوان مثال در خبر ثبت پیرچناران روستای همام، سن آن‌ها طبق نظر کارشناسان به‌طور تقریبی حدود ۴۰۰ تا ۶۰۰ سال ذکر شده بود.

ب) محصورشدن درختان توسط رفوژهای سیمانی: درختان کهن‌سال این منطقه در محل گذر و خیابان‌های طرح‌های مختلف دهیاری، یا شهرداری قرار گرفته بودند و به فاصله کوتاهی در باغچه‌های کوچک، توسط رفوژهای سیمانی محصور شده بودند. حتی گورچه‌ها و برخی قسمت‌های تنه در این باغچه کوچک، زیر بتن دفن شده بودند. این شرایط سبب ضعف عمومی درختان شده، همچنین انجام عملیات آبیاری و کوددهی صحیح را دچار محدودیت نموده است (شکل ۳ ب و ج).

ج) فشرده‌گی و تهویه نامناسب خاک: ریشه‌های گیاهان در شرایط تهویه ناکافی، دچار اختلال در تنفس می‌شوند، این مورد یک سری



شکل ۲- موقعیت درختان کهن‌سال مورد بررسی در شهرستان لنجان همراه با مختصات جغرافیایی آن‌ها چرمهین

جدول ۱- مشخصه‌های زیستی درختان کهن‌سال ثبت شده در فهرست آثار ملی در شهرستان لنجان استان اصفهان

درخت	ارتفاع از دریا (متر)	محیط تنه (متر)	قطر تنه (متر)	طول تاج (متر)	عرض تاج (متر)	ارتفاع (متر)	سن درخت (سال)
چنار خشوئییه	۱۸۰۰	۱۲	۳/۸۰	۲۰	۱۵	۳۰	۶۵۰
چنار همام	۱۷۱۵	۱۰	۳/۲۰	۱۵	۱۵	۲۰	۵۰۰
چنار کلمسیح	۱۷۷۰	۸	۲/۵۵	۲۰	۱۸	۳۲	۴۰۰
توت چرمهین	۱۷۲۰	۴/۲۵	۱/۳۴	۲۰	۱۶	۱۸	۳۰۰



شکل ۳- مشکلات درختان کهن‌سال: الف) مخدوش بودن تابلوی ثبت ملی درخت چنار روستای همام؛ ب و ج) محصورشدن درختان کهن‌سال چنار با رفوژهای سیمانی، به‌ترتیب در روستاهای خشوئییه و همام؛ د) علائم عارضه کلروز و سرخشکیدگی درختان چنار کهن‌سال روستای همام



ها) مسائل ناشی از تغییر اقلیم و خشک‌سالی: در سال‌های اخیر تغییرات اقلیمی شدیدی در بسیاری از نقاط کشور مشاهده می‌شود. وقوع خشک‌سالی در سال‌های اخیر، تبخیر و تعرق افزایش می‌یابد و نیاز درختان به آب، بیشتر می‌شود. در صورتی که این نیاز تأمین نشود، درخت با تغییر رنگ برگ‌ها و خزان زودرس عکس‌العمل نشان می‌دهد. گرمای شدید و دامنه‌داری که در بسیاری از تابستان‌ها وجود دارد، موجب بروز دو اشکال عمده می‌شود. نخست اینکه نیاز آبی گیاه را به شدت افزایش می‌دهد و دوم اینکه موجب هجوم برخی آفات می‌شود که در شرایط معمول به ندرت طغیان می‌کنند. مشکلات خزان زودرس و طغیان آفات چوب‌خوار و پوست‌خوار در این درختان مشهود بود.

و) مجاورت درختان کهن‌سال با جنگل‌های دست‌کاشت: تغییرات اقلیمی در برخی مناطق، موجب تغییر الگوی کشت شده است. این شرایط در روستای خشوئیه با تغییر کاربری مزارع برنج به جنگل‌های دست‌کاشت صنوبر مشاهده شد. این جنگل‌ها به صورت دست‌کاشت و خرده‌مالکی با هدف برداشت چوب ایجاد می‌شوند. کنده‌های باقی‌مانده از درختان برداشت‌شده، همچنین آلودگی این درختان به آفات چوب‌خوار و پوست‌خوار، یا قارچ‌های عامل پوسیدگی، احتمال آلوده شدن درخت کهن‌سال چنار را افزایش داده است (شکل ۴).

ز) خسارت آفات و بیماری‌های گیاهی: معمولاً همه گیاهان دارای یک‌سری آفات و بیماری‌ها هستند که خسارت آن‌ها در حد خسارت اقتصادی نیست و نیازی به مبارزه با آن‌ها نیست.

اما مشکل زمانی آغاز می‌شود که به‌خاطر برخی مسائل و مراقبت‌های زراعی، که در بندهای پیشین اشاره شد، یا تغییر میزبان آفات، یا ضعف درختان، فرصت برای حمله آفات و بیماری‌ها به درختان ایجاد می‌شود.

خسارت آفات: علائم خسارت شدید آفات چوب‌خوار و پوست‌خوار، روی درختان چنار مورد بررسی مشاهده شد. این گروه از آفات معمولاً به درختان ضعیف حمله می‌کنند. بررسی‌های انجام‌شده نشان‌دهنده خسارت حشرات چوب‌خوار سرپین از خانواده Buprestidae و سوسک‌های پوست‌خوار از خانواده Scolytidae بود (شکل ۵).

خسارت بیماری‌های گیاهی: علائم خسارت بیماری پوسیدگی طوقه و ریشه روی درختان چنار و توت مورد بررسی مشهود بود. شدت خسارت در برخی موارد مانند چنار محله



شکل ۴- جنگل‌های صنوبر دست‌کاشت در جوار درختان کهن‌سال در روستای خشوئیه: الف) نمایی از جنگل صنوبر، ب) کنده‌های باقی‌مانده درختان، ج) علائم خسارت آفات چوب‌خوار و پوست‌خوار

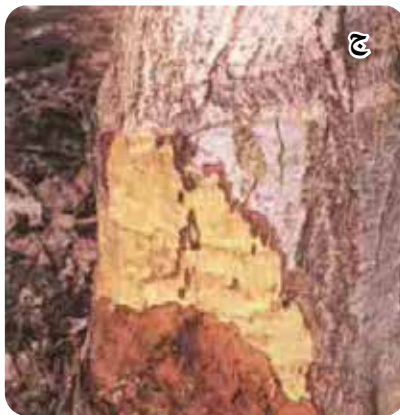
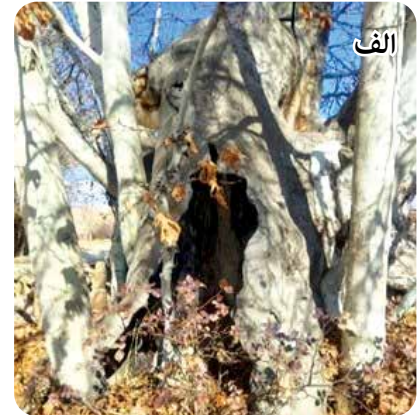


شکل ۵- حشرات آفت و خسارت آن‌ها: الف و ب) علائم خسارت آفت چوب‌خوار روی درختان چنار به ترتیب در روستاهای خشوئیه و همام، ج) علائم خسارت آفات پوست‌خوار روی درخت چنار روستای همام، د) لارو سوسک‌های چوب‌خوار، ه) لارو سوسک‌های پوست‌خوار

کلمه مسیح به حدی بود که یکی از تنه‌های اصلی درخت را به‌طور کامل درگیر نموده بود. روی محیط کشت، قارچ فایتوفترا (*Phytophthora* sp) جداسازی شد. بیماری دیگری که روی درختان چنار مشاهده شد، شانکر سیتوسیرایی بود، که عامل آن گونه‌های مختلف قارچ سیتوسیرا (*Cytospora* spp.) است (شکل ۶).

ح) مشکلات ناشی از برخی عقاید مذهبی: متأسفانه مردم منطقه، طبق باوری که به مقدس بودن این درختان در آیین و فرهنگ‌شان دارند، اقدام به پختن نذری در تنه خالی آن‌ها نموده بودند، که به بروز آتش‌سوزی داخل این درختان منجر شده بود. برای بهبود این مشکل، اداره میراث فرهنگی شهرستان، حفره ایجادشده

در تنه درخت را به‌وسیله سیمان پر کرده، که علاوه بر نامناسب بودن ظاهر آن، مشکلاتی چون افزایش رطوبت داخل تنه به وجود آمده بود، همچنین، در پی آن محیطی مستعد برای فعالیت ارگانیسم‌های مخرب و پیش‌روی پوسیدگی درخت فراهم شده بود (شکل ۷).



شکل ۶- بیماری‌گرهای گیاهی و خسارت آن‌ها: الف و ب) علائم پوسیدگی طوقه و ریشه درخت چنار روستای کلمه‌مسیح و درگیری شدید یکی از تنه‌های اصلی آن درخت، ج) علائم پوسیدگی طوقه و ریشه درخت توت شهر جرمین، د) علائم بیماری شانکر سیتوسیرایی روی درخت چنار محله کلمه‌مسیح ه) رشد قارچ فایتوفترا روی محیط کشت، و) اسپور قارچ در مقیاس 20 μm



شکل ۷- خسارت ناشی از آتش‌سوزی و ترمیم غلط حفره داخل تنه درخت چنار در روستای خشوئیه



اقدامات مدیریتی جبرای نگهداری درختان کهن سال ثبت شده در فهرست ملی کشور

با توجه به مشکلات احصاء شده، با هدف حفظ و نگهداری درازمدت درختان کهن سال مورد بررسی، اقدامات مدیریتی زیر پیشنهاد می شود.

الف) تعیین سن دقیق درختان با استفاده از روش های غیر مخرب با رعایت پروتکل های استاندارد؛ لازم است در زمان ثبت هر درخت کهن سال در فهرست طبیعی ملی کشور، سن دقیق درخت بر مبنای روش های مرسوم (مانند محاسبه پهنای دواپر رویش قطری توسط مته سال سنج)، یا علمی و دقیق تر (خوشنویس و همکاران، ۱۳۹۶) تعیین شود. ذکر این نکته لازم است، در مواردی که محل قطر برابر سینه درخت دچار درون پوسیدگی بوده است، باید به طور تقریبی قطر درخت بازسازی و برآورد شود. همچنین، در مواردی که گورچه ها (امتداد ریشه ها در تنه) از محل کنده روی تنه بالا آمده باشند (مانند درخت چنار روستای خشوئیه)، قطر مورد نظر از بالای گورچه ها محاسبه می شود.

ب) فضا سازی مناسب پیرامون درخت جهت آبیاری مناسب و انجام تغذیه یا کوددهی در داخل خاک؛ در این خصوص تعیین و رعایت حریم حفاظتی، حذف موانع فیزیکی اطراف ریشه ها برای بازیابی تبادلات گازی و نفوذ پذیری خاک، ایجاد چالکود یا حفره های تغذیه ای در محدوده سایه انداز درخت، کاهش استرس حرارتی و حفظ رطوبت خاک با استفاده از مالچ طبیعی در سطح خاک، نصب سیستم آبیاری قطره ای یا بابلر، هوادهی به ریشه ها، انجام آزمون خاک و تغذیه هدفمند، محافظت از ریشه ها و تنه، طراحی فضای سبز با الگوی درخت محور توصیه می شود (Zhang et al., 2023؛ Prafiska et al., 2006). شایان ذکر است، طبق آیین نامه حفاظت از درختان کهن سال، که در وزارت میراث فرهنگی تدوین شده است، عرصه مناسب و کافی برای درختانی که در طبیعت می رویند، باید سه برابر شعاع

تاج پوشش آن ها باشد (خوشنویس و همکاران، ۱۴۰۳).

ج) پایش و مراقبت مداوم از درختان کهن سال؛ انجام پایش مستمر سلامت درختان به منظور شناسایی زودهنگام بیماری ها، آفات یا تنش های زیست محیطی، استفاده از فناوری های نوین مانند تصاویر ماهواره ای یا حسگرهای خاک برای پایش مستمر و برنامه ریزی منظم برای هرس اصولی و مراقبت های فنی برای حفظ تعادل اکولوژیک درخت توصیه می شود.

د) مدیریت آفات چوب خوار و پوست خوار؛ استفاده از تله های فرمونی و نوری، هرس و حذف بقایای آلوده و سوزاندن آن ها، تقویت درختان با استفاده از کودهای ازت و پتاس، آبیاری منظم و مراقبت های به باغی، سم پاشی هدفمند و زمستانه به صورت تزریق برخی محلول های سمی (مانند آفت کش ایمیداکلوپراید) داخل سوراخ های ایجاد شده توسط آفات و مسدود نمودن سوراخ های روی تنه درختان با استفاده از خمیر سمی (شامل پودر مل + آفت کش دلتامترین) (فرآشایی و صادقی، ۱۳۹۸؛ افروزیان و همکاران، ۱۳۹۴)، همچنین حذف کنده ها و تنه های رها شده جنگل صنوبر دست کاشت که دچار پوسیدگی شده اند، یا آلوده به آفات چوب خوار هستند، توصیه می شود.

ه) مدیریت بیماری های گیاهی؛ بر حسب نوع بیماری موارد زیر پیشنهاد می شود.

مدیریت بیماری پوسیدگی قارچی در درختان چنار و توت؛ ایجاد زهکش مناسب برای جلوگیری از ماندابی دور تنه درخت، تغذیه درخت و مصرف متعادل کودهای تقویتی، تراشیدن قسمت های پوسیده تنه و ضد عفونی محل با قارچ کش بردو ۲ درصد، ریختن محلول قارچ کش متالاکسیل مانکوزب در بهار پای درخت به میزان ۵ گرم در متر مربع همراه آب آبیاری (نادریور و همکاران، ۱۳۹۹).

مدیریت بیماری شانکر سیتوسپورایی درختان چنار؛ تشخیص به موقع و پایش مستمر، آبیاری منظم و متعادل برای جلوگیری از خشکی خاک و استرس درخت، هرس و قطع شاخه ها و بخش های مبتلا به بیماری برای جلوگیری

از گسترش قارچ، پانسمان محل زخم ها با مواد ضد عفونی کننده یا چسب زخم درخت برای جلوگیری از ورود قارچ ها، جلوگیری از ایجاد آسیب مکانیکی به تنه و شاخه ها، تهویه مناسب تاج درخت با هرس شاخه های اضافی، کوددهی متعادل و کنترل آفات ثانویه، سم پاشی با قارچ کش های مؤثر مانند تیوفانات متیل و بردو ۲ درصد طی سه نوبت (بعد از ریزش گلبرگ ها در بهار، بعد از ریزش ۷۰ درصد برگ ها در پاییز و اواخر زمستان قبل از تورم جوانه های گل درختان) (خاکی و همکاران، ۱۳۹۱).

و) ترمیم درون پوسیدگی های تنه درختان؛ درختان آسیب دیده و پوک شده، که حفره درون تنه آن ها به وسیله سیمان پر شده است، در معرض آسیب واقعی قرار دارند. انعطاف درخت در خم شدگی و نوسانات باد با ستون سیمان متفاوت است و طی مرور زمان، درخت را دچار آسیب می نماید. سیمان رطوبت را نگه می دارد و محیطی مستعد برای ارگانسیم های مخرب و پیش روی بوکی درخت ایجاد می کند. با توجه به مضرات ذکر شده در استفاده از مصالح ساختمانی برای پر کردن حفره تنه درختان، می توان از فوم پلی اورتان استفاده کرد. استفاده از فوم پلی اورتان به علت کاربری آسان، خواص الاستیکی مناسب و متناسب با تنه درخت، عدم خوردگی، عدم جذب رطوبت و چسبندگی مناسب، بر سایر روش های موجود برتری دارد (دارینی و همکاران، ۱۴۰۲). برای این کار باید نخست، داخل حفره، کاملاً تمیز و قسمت های پوسیده آن تراشیده شود، به نحوی که پوسیدگی به طور کامل برطرف و چوب سالم ظاهر شود، سپس داخل و اطراف حفره، روی چوب های سالم با قارچ کش مناسب به علاوه یک حشره کش تماسی به طور کامل شسته و ضد عفونی شود. پس از خشک شدن کامل بدنه درخت از سموم محلول پاشی شده، در مرحله بعد از فوم پلی اورتان استفاده شود. ذکر این نکته است، پر کردن حفره تنه درختان فقط برای جلوگیری از پیشرفت میزان پوسیدگی چوب درختان توسط عوامل محیطی و پاتوزن ها،

همچنین ترمیم درخت در جهت زیبایی است و جنبه درمان قطعی پوسیدگی، یا استحکام ندارد. می‌توان برای استحکام بخش‌های مختلف درخت از کمربندها، یا کابل‌های مخصوص استفاده کرد (مختارزادگان، ۱۳۹۴).

ز) آموزش و اطلاع‌رسانی: آموزش به کارشناسان و افراد مسئول در نگهداری درختان کهن‌سال در زمینه‌های مختلف به‌ویژه درباره اثرهای تغییرات اقلیمی و راهکارهای مقابله و ایجاد شبکه‌های همکاری بین سازمان‌های محیط‌زیست، کشاورزی و شهری برای به اشتراک گذاشتن تجربیات و دانش خود، همچنین آموزش به مردم بومی، یا بازدیدکنندگان برای مشارکت در حفظ و نگهداری این درختان بسیار مهم است، زیرا بهترین برنامه‌های حفاظتی، بدون مشارکت و آگاهی آحاد جامعه با شکست مواجه می‌شوند.

● نتیجه‌گیری و پیشنهادها

درختان کهن‌سال مانند چنار و توت، نه تنها ذخایر ژنتیکی ارزشمند، بلکه بخشی از میراث طبیعی، فرهنگی و زیست‌محیطی کشور هستند. بررسی‌های میدانی نشان داد، این درختان با تهدیدهایی مانند تنش آبی، کمبود یا نبود تغذیه کافی و مناسب، بیماری‌های قارچی (مانند پوسیدگی طوقه و ریشه، شانکر سیتوسپورایی)، آفات (سوسک‌های چوب‌خوار و پوست‌خوار) و مداخلات نادرست انسانی روبه‌رو هستند. برای حفظ این درختان، مدیریت صحیح شامل اصلاح شرایط خاک و ریشه، تغذیه هدفمند، پایش منظم، مبارزه با آفات و بیماری‌ها، استفاده از روش‌های نوین در ترمیم تنه و آموزش مردم و مسئولان ضروری است. در نهایت، حفاظت از این میراث ارزشمند نیازمند رویکردی جامع، بین‌رشته‌ای و پایدار است که در آن، تلفیق علم، فرهنگ و مدیریت شهری و روستایی به‌عنوان سه ضلع اصلی مورد توجه قرار گیرد. در صورت بی‌توجهی به حفاظت علمی این ذخایر زنده، خسارت‌های سنگین محیط‌زیستی و فرهنگی به بار خواهد آمد که جبران‌ناپذیر است. بنابراین، حفاظت فعال، احیا و ترویج فرهنگ پاسداری از درختان کهن‌سال، ضامن پایداری منابع

طبیعی و میراث آیندگان خواهد بود.

● منابع

- شکان، م.، زارع، ر. و جوادی، ع.ر.، ۱۳۹۱. بررسی سه بیماری قارچی شاخساره درختان توت در ایزدشهر (مازندران) و آستانه (گیلان). نشریه بیماری‌های گیاهی، ۱۹۲(۴): ۳۰۸-۳۰۱. <https://sid.ir/paper/48174/fa>
- افروزیان، م.، باب‌مراد، م. و شیردل، م.ر.، ۱۳۹۴. بررسی میزان خسارت دو گونه آفت چوب‌خوار پده در استان خراسان رضوی. سومین همایش ملی گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار، همدان. ۲۱ خرداد ۱۳۹۴. ۸ صفحه. [/https://civilica.com/doc/416463](https://civilica.com/doc/416463)
- خاکی، م.، جنگ چی کاشانی، س. و مصباح، ا.، ۱۳۹۱. بررسی تأثیر شانکر قارچی سیتوسپورا بر روی درختان چنار، مطالعه موردی شهرستان کرج. سومین همایش ملی علوم کشاورزی و صنایع غذایی. فسا. ۱۶ آذر ۱۳۹۱. ۵ صفحه. <https://civilica.com/doc/243215>
- خوشنویس، م.، متینی‌زاده، م.، شیروانی، ا. و تیموری، م.، ۱۳۹۶. ایران، گنجینه درختان کهن‌سال. طبیعت ایران، ۲(۴): ۵۵-۴۵. [/10.22092/IRN.2017.113382](https://doi.org/10.22092/IRN.2017.113382)
- دارینی، ق.، اسماعیل‌نژاد، ج. و فلاحی‌نژاد، ث.، ۱۴۰۲. استفاده از فوم پلی‌اورتان برای پرکردن حفره حاصل از پوسیدگی تنه درختان فضای سبز شهر سبزوار برای اولین بار در خراسان رضوی. هفتمین کنگره سالانه بین‌المللی توسعه کشاورزی، منابع طبیعی، محیط‌زیست و گردشگری ایران، تبریز. ۹ بهمن ۱۴۰۲. ۸ صفحه. [/https://civilica.com/doc/1967307](https://civilica.com/doc/1967307)
- فرآشینی، آ. و صادقی، س.م.، ۱۳۹۸. کاربرد تنوع گونه‌ای گیاهی در مدیریت آفات چوب‌خوار. طبیعت ایران، ۴(۴): ۱۹-۲۴. [/10.22092/IRN.2019.120087](https://doi.org/10.22092/IRN.2019.120087)
- متینی‌زاده، م.، خوشنویس، م.، توکلی‌نکو، ح. و مردای، م.ح.، ۱۳۹۸. ویژگی‌های ریخت‌شناسی و رویشگاهی درختان کهن‌سال استان قم. طبیعت ایران، ۵(۵): ۳۹-۳۵. [/10.22092/IRN.2019.120510](https://doi.org/10.22092/IRN.2019.120510)
- مجیدی، ط.، خوشنویس، م.، موسوی، م.، آقاجانلو، ف. و شیجاعی، م.، ۱۳۹۸. درختان غیرمثمر کهن‌سال استان زنجان. طبیعت ایران، ۴(۴): ۳۵-۲۹. [/22092/IRN.2019.120089](https://doi.org/10.22092/IRN.2019.120089)
- خوشنویس، م.، داودی، ک.، قهری، ن.، بابکی، آ. و اعظم‌پور، م.، ۱۴۰۳. ارس مراد، کهن‌سال‌ترین ارس شناسایی شده در ایران. طبیعت ایران، ۹(۵): ۵۰-۴۳. [/10.22092/IRN.2025.368090](https://doi.org/10.22092/IRN.2025.368090)
- مختارزادگان، م.، ۱۳۹۴. پرکردن حفره حاصل از پوسیدگی تنه درختان فضای سبز با استفاده از فوم پلی‌اورتان و مقایسه آن با پرکردن حفره به‌وسیله سیمان. دومین کنگره سراسری فناوری‌های نوین ایران با
- هدف دستیابی به توسعه پایدار. تهران، ایران. ۱۰ شهریور ۱۳۹۴. ۸ صفحه. <https://civilica.com/doc/399605>
- نادرپور، م.، سلطانی‌نژاد، س.، جهانشاهی افشار، ف. و صادقی‌گرمارودی، ح.، ۱۳۹۹. راهنمای تشخیص بیماری‌های قارچی و نماتدهای درختان میوه. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت آموزش و ترویج کشاورزی. نشر آموزش کشاورزی. ۶۶ صفحه. https://agrilib.areeo.ac.ir/book_8983.pdf
- Prafiska J.R., Schmidt, N.P. and Kohler, K.A., 2006 Effects of living mulches on predator abundance and sentinel prey in a corn-soybean-forage rotation. *Environmental Entomology*, 35: 1423-1431. <https://doi.org/10.1093/ee/35.5.1423>
- Zhang, P., Xiao, M., Zhang, Z., Dai, Y., Liu, G. and Senge, M., 2023. Hydrological characteristics of different organic materials mulches. *Scientific Reports*, 13 (1): 771. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-28124-y>